

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**POLYMER DISPERSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
AND ITS MANUFACTURE**

Patent Number: JP6242423  
Publication date: 1994-09-02  
Inventor(s): NAKAI YUICHI; others: 03  
Applicant(s): DAINIPPON PRINTING CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP6242423  
Application Number: JP19930051233 19930218  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1333; G02F1/13; G02F1/137  
EC Classification:  
EC Classification:  
Equivalents: JP3271025B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To facilitate pattern coating, to reduce a waste of liquid crystal dispersion liquid, and to leave no air bubble in a liquid crystal/polymer composite film by forming the liquid crystal/polymer composite film in plural partitioned rooms partitioned with a partition wall formed of an electric insulating material on the surface of an electrode substrate.

**CONSTITUTION:** A transparent conductive film 2 such as an ITO film is formed on the top surface of the transparent substrate and the electrically insulating partition wall 3 which partitions the film surface into optional areas is provided on the transparent conductive film 3. The partition wall 3 is formed generally in a shape corresponding to a purpose such as a multiple parallel line shape, a quadrilateral shape, a polygonal shape, and a square shape. General liquid photoresist, dry photoresist, etc., are usable as the forming material of this partition wall 3. Then a mask 4 is superposed on the substrate surface where the partition wall 3 is provided, and liquid crystal dispersed liquid 5 after air bubbles are sufficiently removed is applied gently, flattened, and dried. In this case, liquid crystal dispersed liquid colored differently with dichroic dyestuff is used and this operation is repeated.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-242423

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1333	9225-2K		
	1/13	1 0 1	9315-2K	
	1/137	1 0 1	9315-2K	

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平5-51233	(71)出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22)出願日	平成5年(1993)2月18日	(72)発明者	中易 裕一 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	宮之脇 伸 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	進藤 忠文 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(74)代理人	弁理士 吉田 勝広 (外1名)

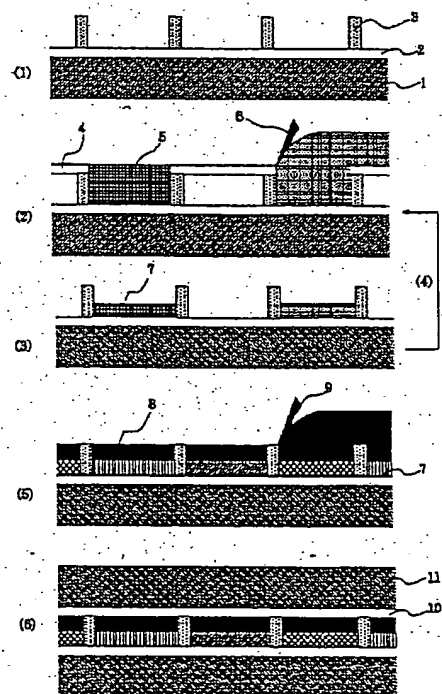
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高分子分散型液晶表示装置及びその製造方法

## (57)【要約】

【目的】 従来技術の問題点を解決し、パターンコートが極めて容易であり、液晶分散液の浪費がなく且つ液晶表示装置における液晶／高分子複合膜中に気泡が全く含有していない表示特性に優れた液晶表示装置を提供すること。

【構成】 一対の電極基板間に液晶／高分子複合膜を挟持してなる高分子分散型液晶表示装置において、上記液晶／高分子複合膜が、電極基板面に形成された電気絶縁性材料からなる隔壁によって区画された複数の区画室内に形成されて且つ二色性色素によって着色されていることを特徴とする高分子分散型液晶表示装置及びその製造方法。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が透明な一対の電極基板間に液晶／高分子複合膜を挟持してなる高分子分散型液晶表示装置において、上記液晶／高分子複合膜が、電極基板面に形成された電気絶縁性材料からなる隔壁によって区画された複数の区画室内に形成され且つ二色性色素によって着色されていることを特徴とする高分子分散型液晶表示装置。

【請求項2】 液晶／高分子複合膜が各区画室毎に色相の異なる二色性色素によって着色されている請求項1に記載の高分子分散型液晶表示装置。

【請求項3】 隔壁が取り除かれている請求項1又は2に記載の高分子分散型液晶表示装置。

【請求項4】 隔壁が光不透透性である請求項1又は2に記載の高分子分散型液晶表示装置。

【請求項5】 少なくとも一方が透明な一対の電極基板間に液晶／高分子複合膜を挟持させてなる高分子分散型液晶表示装置の製造方法において、電極基板面に電気絶縁性材料からなる隔壁によって複数の区画室を形成し、該複数の区画室に整合したマスクを重ね、マスクの開口部を通して二色性色素で着色された高分子分散液晶エマルジョンを上記選択された区画室内に充填及び乾燥して区画室内に液晶／高分子複合膜を形成する工程を含むことを特徴とする液晶／高分子複合膜の製造方法。

【請求項6】 区画室内に液晶／高分子複合膜を形成後、隔壁を除去する請求項5に記載の高分子分散型液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 マスクの開口部の大きさが区画室の大きさよりも小さい請求項5又は6に記載の高分子分散型液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高分子分散型液晶表示装置（以下単に液晶表示装置という）に係り、更に詳しくは高分子物質中に液晶を分散させた液晶／高分子複合膜を使用した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、液晶ディスプレイは、低消費電力、軽量、薄型等の特徴を有している為、文字や画像の表示媒体として、腕時計、電卓、パソコン、テレビ等に幅広く用いられている。一般的なTN及びSTN型液晶ディスプレイは、透明電極を有するガラス板間に所定のシール等が施された液晶セル中に液晶を封入し、更に両面から偏光板でサンドイッチされたものである。しかしながら、上記従来の液晶ディスプレイは、（1）二枚の偏光板が必要な為視野角が狭く、又、輝度が不足している為、高消費電力のバックライトが必要である、（2）セル厚依存性が大きく大面積化が困難である、（3）配向膜の形成、そのラビング処理及びセルへの液晶の封入等、その製造工程が複雑な為に製造コストが高い等の問

2

題があり、液晶ディスプレイの軽量化、薄型化、大面積化、低消費電力化、低コスト化に限界がある。

【0003】 この様な問題点を解決する液晶表示媒体として、液晶を高分子マトリックス中に分散させた液晶／高分子複合膜の応用が期待され、その研究開発が活発化してきた。既に、次に示す様な技術が開示されている。液晶／高分子複合膜の製造方法は主としてエマルジョン法と相分離法に分類することが出来る。エマルジョン法には、ポリビニルアルコール（PVA）を保護コロイドとして液晶を乳化した水溶液から作製する方法（特表昭5-8-501631号公報）、液晶エマルジョンをラテックスと混合して水溶液から作製する方法（特開昭60-252687号公報）等が挙げられる。

【0004】 一方、相分離法は、液晶とマトリックス樹脂の相分離状態を固定する方法と膜形成時に、液晶をマトリックス樹脂から相分離させる方法に分類することが出来る。相分離状態を固定する方法としてはエポキシ樹脂中に液晶を分散した後、硬化する方法（特表昭61-502128号公報）、紫外線硬化樹脂中に液晶を分散した後硬化する方法（特表昭62-2231号公報）が開示されている。膜形成時に液晶を相分離させる方法としては、硬化中に相分離させる方法、溶媒蒸発中に相分離させる方法、及び熱可塑性樹脂の冷却過程で相分離させる方法が、特表昭63-501512号公報において開示されているが、更に改良を加えた技術が種々報告されている。

【0005】 硬化中に相分離させる方法としては、液晶と紫外線硬化性樹脂混合系において硬化中に液晶を相分離させる方法（特開昭63-271233号公報、特開平1-252689号公報）、液晶と熱硬化型エポキシ樹脂混合系において加熱硬化中に液晶を相分離させる方法（特開昭63-287820号公報、特開平1-299022号公報）等がある。溶媒蒸発中に相分離させる方法としては、活性水酸基を有するアクリル樹脂をマトリックスとするもの（特開平1-230693号公報）、セルロースアセテートをマトリックスとするもの（特開昭63-124025号公報）、液晶と相溶性のない樹脂をマトリックスとするもの（特開昭63-43993号公報）等がある。

【0006】

【発明が解決しようとしている問題点】 液晶／高分子複合膜を用いることにより光利用効率の高い明るい液晶表示素子が得られ、製造も塗布法を用いることが出来、低価格化の可能性もあつて一見極めて有利な方法である様に思えるが、実際の製造においては種々の問題が存在する。特に、塗布液自体の塗布適性が好ましくない為に、塗布方法によっては特性の優れた液晶／高分子複合膜が得られないという問題がある。水溶性高分子物質の水溶液と液晶とを混合・攪拌して得られる液晶分散溶液は、駆動電圧の低下等の電気光学特性を向上させる為に、液

3

晶成分を80~90重量%とし高分子物質成分を出来る限り少なくすることで行なわれているが、液晶分散液は水溶性高分子物質の水溶液に特有のチキソトロピック性を有する為に、混入した空気の気泡の除去が困難となる。表示装置の様な製品では気泡の存在は致命的な問題であり、特に塗布時に混入した気泡は除去することが出来ず、製品化が極めて困難である。従って、液晶表示装置において要求される電圧特性の全面均一化を満足させることも困難である。

【0007】又、相分離型においても高分子マトリックス成分を可能な限り少なくしなければならない為に、液の基板に対する濡れ性が悪く、液のはじきが生じたりして均一な膜の形成が困難である。この様に塗布適性が悪い為に各種の塗布方法が有効に適用出来ない状況である。例えば、ブレードコーティング法では、塗膜エッジ、塗り始め及び塗り終りの塗布ムラ等の問題点があり、更にパターンコートが不可能で、且つ高価な余分な液晶エマルジョンを使用するという問題点がある。又、スクリーン印刷法ではメッシュを通過する時点での気泡の発生や版の裏面へのエマルジョンの裏回りという問題点がある。従って本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決し、パターンコートが極めて容易であり、液晶エマルジョンの浪費がなく且つ液晶表示装置における液晶／高分子複合膜中に気泡が全く含有していない表示特性に優れた液晶表示装置を提供することである。

【0008】

【問題点を解決する為の手段】上記目的は以下の本発明によって達成される。即ち、本発明は、少なくとも一方が透明な一対の電極基板間に液晶／高分子複合膜を挟持してなる液晶表示装置において、上記液晶／高分子複合膜が、電極基板面に形成された電気絶縁性材料からなる隔壁によって区画された複数の区画室内に形成され且つ二色性色素によって着色されていることを特徴とする液晶表示装置及びその製造方法である。

【0009】

【作用】本発明の液晶表示装置は、透明基板面に所定の高さの隔壁を備えて、隔壁で区画された区画室内に液晶エマルジョンをスqueegee法で充填することが出来るので、任意の粘度の材料を利用することが出来、且つ極めて容易に高精度の厚さで塗布し、区画室内に均一な厚みの液晶／高分子複合膜を形成させることが出来る。更に、非画素領域（必要な区画室外）の液晶エマルジョンは隔壁によって排除されるので、表示部のみに高価な液晶エマルジョンを利用することが出来ること等の利点があり、更に液晶エマルジョンの塗布の容易さから、従来から可能性が論じられながら実現しなかった高分子材料やフィルムからなる電極基板でも簡単に液晶表示装置の作製が可能であり、液晶表示装置の大幅なコストダウンが可能である。

【0010】又、各区画室毎に液晶／高分子複合膜を異

4

なる色相の二色性色素によって着色することが容易なことから、パターン毎に任意の色表示や多色表示が簡単になり、従来のTN型やSTN型では表現することが出来なかった反射型カラー表示パネルも安価に供給することが出来る。又、簡単な文字やパターン表示を行うステイック型表示装置は勿論のこと、パソコンやワープロの表示装置、カラーテレビ、その他の大容量の単色又はカラーからなるアクティブマトリックス型の表示装置の様な高精度表示装置に対しても同様に本発明を利用することが出来、且つ大面積表示装置の製造も可能となるので、従来の液晶表示装置の製造で最も大きな弱点であった大面積化も容易に達成すること出来る等の広範囲な対応が可能である。

【0011】

【好ましい実施態様】次に好ましい実施態様を示す添付図面を参照して本発明を更に詳しく説明する。図1は本発明の好ましい1実施態様の液晶表示装置の構成とその製造工程を図解的に説明する図である。先ず、図1(1)に示す様に、透明基板1の表面にはITO膜等の透明導電膜2が形成されており、透明導電膜2上には、該膜面を任意の領域に区画する電気絶縁性の隔壁3が設けられている。本発明で使用される上記透明基板1としては、例えば、ガラス板、石英板、各種合成樹脂製板又はフィルム等が用いられる。

【0012】上記隔壁3は、一般には複数の平行線状、四辺形状、多角形状、四角状、長楕円形状等、目的に応じた形状に形成される。例えば、適当な大きさの文字やパターン表示の場合には、その表示部個別単位で外周のみに隔壁を形成させるだけでよいこともあり、又、隔壁間隔が大きすぎる場合には、その領域内を更に任意に区画したり、柱状或いは板状の独立柱を設けてもよく、隔壁の形状は何ら限定されない。しかしながら、塗布作業上は任意の独立した形の隔壁が連続しているものが好ましい。隔壁の形成材料としては、一般の液状フォトリソストやドライフォトリソスト等を用いることが出来る。例えば、25 $\mu$ m以下の高さの隔壁を作成する場合には、液状フォトリソストを使用されるが望ましく、例えば、スピンコート法やブレードコート法等を用いて液状フォトリソストを基板上にパターン状に塗布、硬化及び現像させて隔壁を作成することが出来る。一方、25 $\mu$ m以上の高さの隔壁を作成する場合には、ドライフィルムフォトリソストを使用することが望ましい。

【0012】これらの隔壁は、着色しても着色しなくてもよいが、色が異なり且つ隣接する区画室内の他の色と色の混合が生じない様に、光透過性に着色することが好ましい。隔壁の着色は隔壁作成後に染料や塗料等で等行ってもよいし、液状フォトリソストの場合には、該レジスト中に予め染料を溶解させておいたり顔料等を分散させておいて、該着色レジストで隔壁を作成してもよい。

又、着色されたドライフィルムも市場から入手可能であ

り、これらを利用して着色した隔壁を容易に作成することも出来る。以上の如くして形成する隔壁の高さは、液晶エマルジョンの塗布後の乾燥による体積減少を考慮して逐次設定することが好ましい。本発明の液晶表示装置で使用する液晶／高分子複合膜の厚みは約3～15 $\mu$ m程度であり、又、使用する液晶エマルジョンの固形分は約30～50重量%であるので、隔壁の高さは一般的には約6～50 $\mu$ m程度である。又、隔壁の幅は、表示部の形状によって任意に変化させ得るが、表示部を形成する隔壁の間隔が大きく、表示部内部に隔壁を設ける時には、液晶エマルジョンの塗布時におけるスキージ圧力に耐え得る幅である必要があるが、幅が広過ぎると隔壁が目立ち外観が悪くなる為に、一般的には約10～50 $\mu$ mである。

【0014】次に、上記隔壁3を設けた基板面に、気泡を十分に取り除いた液晶エマルジョン5を静かに注ぎ、柔軟な金属や硬質ゴム等から作られたスキージ6で表面を平坦化し且つ乾燥することによって、各区画室内に同一の色相の液晶／高分子複合膜が形成される。各区画室内に異なる色相の液晶／高分子複合膜を形成する場合に、図1(2)に示す様に、隔壁3を設けた基板面に、隔壁と同調した複数の開口部を有するメタル製のマスク4を重ね、気泡を十分に取り除いた液晶エマルジョン5を静かに注ぎ、柔軟な金属や硬質ゴム等から作られたスキージ6で表面を平坦化し、この操作を色相の異なる液晶エマルジョン毎に行うことによって、各区画室内に異なる色相の液晶／高分子複合膜が形成される。

【0015】マスクとしては、いずれのマスクを用いてもよいが、例えば、メタルマスクを使用する場合には、メタルマスクの開口部の大きさは、エマルジョンを充填する隔壁間の幅と同調しているのが望ましいが、隔壁の性質によっては、形成される液晶／高分子複合膜のエッジの隆起を生じさせたりするので、その場合には、マスクの開口部は隔壁によって区画される区画室の大きさよりも若干小さくすることでエッジの隆起を無くすることが出来る。本発明で使用する液晶エマルジョンは従来公知の液晶エマルジョン法によるものでも、又、相分離法によるものであってもよく、特に限定されないが、エマルジョン法によるものが好ましい。エマルジョン法で使用するマトリックス樹脂としては、PVAが好ましく用いられるが、ゼラチン、アクリル酸共重合体、水溶性アルキド樹脂等、水に分散若しくは溶解するものであればよい。

【0016】本発明で云う液晶とは、常温付近で液晶状態を示す有機混合物であって、ネマチック液晶、コレステリック液晶、スメクチック液晶が含まれる。このうちネマチック液晶若しくはコレステリック液晶を添加したネマチック液晶が特性上好ましい。これらの液晶はマイクロカプセル化されたものであってもよい。上記の液晶を着色する理由としては、着色によるカラー表示という

目的もあるが、電圧印加時と無印加時の光の吸収の差を利用して表示画像のコントラストを高めるという目的もある。着色に使用する二色性色素は、TN及びSTN型液晶ディスプレイで一般的に使用されているゲスト・ホストタイプのもを用いてもよいし、液晶／高分子複合膜用の色素を用いてもよい。但し、液晶への溶解度が大きくて高分子への溶解度が小さく、しかも2色比が大きく、電圧印加時の吸収が少ないものが良いが、これらの特性は、用いる液晶によって異なるので液晶毎に決定する必要がある。色素の添加量が多過ぎると高分子への溶解が多くなり、電圧印加時の色残りが生じて好ましくない。又、色素の量が少な過ぎると十分な着色が出来ない。その為に用いる液晶に対して0.1～5重量%の範囲で使用する事が好ましい。更には1～3重量%の濃度に溶解させるのが好ましい。

【0017】これらの液晶の使用量としては、マトリックス樹脂／液晶の混合比(重量比)が5/95～50/50であり、液晶の使用量が少なすぎると、電圧オン時の透明性が不足するだけでなく、膜を透明状態にする為に多大の電圧を必要とする等の点で不十分であり、一方、液晶の使用量が多すぎると、電圧オフ時の散乱(濁度)が不足するだけでなく、膜の強度が低下したりするので好ましくない。例えば、ポリビニルアルコール水溶液に上記液晶を分散させる方法としては、超音波分散機等の各種の攪拌装置による混合方法や、膜乳化法(中島忠夫・清水政高、PHARMTECH JAPAN 4巻、10号(1988)参照)等の分散方法が有効である。液晶エマルジョン粒子の大きさは、用いる分散方法に依存するが、一般的には平均粒径が0.5～7 $\mu$ mの範囲にあることが好ましく、1～5 $\mu$ mの範囲であることが更に好ましい。

【0018】図1(3)に示す様に、区画室内に充填された液晶エマルジョンは、室温又はエマルジョンに影響を与えない程度の温度で乾燥させると、体積が減少した液晶／高分子複合膜7が得られる。次に図1の矢印(4)で示す様に、前記工程(3)で充填されなかった区画室に整合した開口部を有する別のパターンのマスクと、二色性色素によって異なる色に着色された液晶エマルジョンを用いて上記②及び③の操作を繰り返すことによって、複数色の二色性色素によって着色された液晶／高分子複合膜が透明導電膜面に区画室毎に形成される。

【0019】必要な区画室に全て液晶エマルジョンが充填された状態で、液晶エマルジョンを乾燥することにより、図1(5)に示す様に、液晶／高分子複合膜7が形成されるが、液晶／高分子複合膜7は乾燥によって体積が減少しており、液晶／高分子複合膜の面は隔壁3の頂部より低くなる。この部分に図1(5)に示す様にペースト状導電剤8をスキージ9によって充填する。このペースト状導電剤としては、一般に市販されている銀ペースト等を用いてもよいが、有機溶剤の含有率が高いもの

や、熱硬化タイプでは、その乾燥或は硬化時に液晶／高分子複合膜が破壊される虞がある。そこで無溶剤タイプや常温硬化タイプのペースト状導電剤が望ましい。次に図1(6)に示す様に、透明導電膜10を形成した対向基板11の透明導電膜面を上記導電剤面に密着させ、そのまま密着硬化させることによって本発明の液晶表示装置が完成する。

【0020】図2に示す別の好ましい実施態様は、前記図1の実施態様と殆ど同様であるが、この実施態様では、図1において必要な区画室内において必要な液晶／高分子複合膜が形成された後、図2(5')に示す様に隔壁3をピンセット等の任意の手段で剥離除去する例を示している。この実施態様では、図2(6')に示す様に、導電剤ペーストを使用することなく、透明導電膜10を形成した対向基板11の透明導電膜面を液晶／高分子複合膜面に密着させ、そのまま密着硬化させることによって本発明の液晶表示装置が完成する。ここで用いられる隔壁材料としては、基板に対して剥離性を持つ樹脂で且つスキージ圧に耐えられる程度の硬度を有するものであればよく、保護フィルムや剥離可能なソルダーマスキング剤等が好ましい。

#### 【0021】

【実施例】次に実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明する。

#### 実施例1

100mm×100mm×1.1mmのITO付きガラスのITO側に、ドライフィルムフォトリソスト(サンノブコ(株)製、F-1025、25μm厚)をラミネート機を用いてラミネートし、マスクパターンを重ねて紫外線照射し、現像して隔壁を作製した。得られた隔壁間の凹部に二色性色素(G-264、(株)日本感光色素研究所製)を溶解させたネマチック液晶(E-44、メルク社製)をPVA水溶液に分散させたエマルジョンを注ぎ、スクリーン印刷用のスキージを用いて表面を平坦化した。室温で1昼夜乾燥させた後、体積減少で生じた凹部に酸化チタンで白く着色した導電剤をスキージによって充填させた後風乾し、本発明の液晶表示装置を得た。得られた表示装置は、電圧を印加しなければ青色不透明であるが、電圧を印加すると、液晶／高分子膜が無色透明になり、白の下地に青のパターンが反射型で鮮明に表示された。

#### 【0022】実施例2

100mm×100mm×1.1mmのITO付きガラスのITO側にソルダーマスキング剤(サンノブコ(株)製、TC-580-SN)をスクリーン印刷法を用いてパターン状に塗布し、170℃で10分間加熱し、硬化させた(膜厚20μm)。得られた隔壁間の凹部に、二色性色素(G-264、(株)日本感光色素研究所製)を溶解させたネマチック液晶(E-44、メルク社製)をPVA水溶液に分散させたエマルジョンを注

ぎ、スクリーン印刷用のスキージを用いて表面を平坦化した。室温で1昼夜乾燥させた後、隔壁をピンセット等で剥離し、液晶／高分子複合膜を形成した。次にITOを蒸着したPETフィルムのITO側に紫外線硬化性樹脂(長瀬チバ(株)製、XNR-5493)を液晶／高分子複合膜を取り囲む様な形にスクリーン印刷法を用いて塗布し、気泡が入らない様に上記で得られた液晶／高分子複合膜面に接触させ、ラミネート機で熱圧着し、紫外線を照射して固着させ、本発明の液晶表示装置を得た。得られた表示装置は、電圧を印加しなければ青色不透明であるが、電圧を印加すると無色透明になる。

#### 【0023】実施例3

100mm×100mm×1.1mmのITO付きガラスのITO側に、ドライフィルムフォトリソスト(サンノブコ(株)製、F-1025、25μm厚)をラミネート機を用いてラミネートし、マスクパターンを重ねて紫外線照射し、現像して隔壁を作製した。得られた隔壁間の凹部に二色性色素(M-137、三井東圧染料(株)製)を溶解させたネマチック液晶(BL-90、メルク社製)をPVA水溶液に分散させたエマルジョンをメタルマスクを重ねた上から注ぎ、スクリーン印刷用のスキージを用いて表面を平坦化した。室温で数時間乾燥させた後、同様にして2色性色素(S-421、三井東圧染料(株)製)で着色したエマルジョンを別のメタルマスクの上から同様にコーティングした。乾燥後更に2色性色素(S-426、三井東圧染料(株)製)で着色したエマルジョンを別のメタルマスクの上から同様にコーティングし、室温で1昼夜乾燥させた後、体積減少で生じた凹部に導電剤をスキージによって充填させた後風乾し、本発明の液晶表示装置を得た。得られた表示装置は、電圧を印加しなければ赤、青及び緑に着色された不透明なものであるが、全体に電圧を印加すると、全体が無色透明になり、又、パターン毎に電圧の印加及び無印加を選択すると様々な色模様のパターンを表示することが出来た。

#### 【0024】実施例4

100mm×100mm×1.1mmのITO付きガラスのITO側にソルダーマスキング剤(サンノブコ(株)製、TC-580-SN)をスクリーン印刷法を用いてパターン状に塗布し、170℃で10分間加熱し、硬化させた(膜厚20μm)。得られた隔壁間の凹部に、二色性色素(H-137、三井東圧染料(株)製)を溶解させたネマチック液晶(BL010、メルク社製)をPVA水溶液に分散させたエマルジョンをメタルマスクを重ねた上から注ぎ、スクリーン印刷用のスキージを用いて表面を平坦化した。室温で数時間乾燥させた後、同様にして2色性色素(S-421、三井東圧染料(株)製)で着色したエマルジョンを別のメタルマスクの上から同様にコーティングした。乾燥後更に2色性色素(S-426、三井東圧染料(株)製)で着色した



エマルジョンを別のメタルマスクの上から同様にコーティングし、室温で1昼夜乾燥させた後、隔壁をピンセット等で剥離し、液晶／高分子複合膜を形成した。次にITOを蒸着したPETフィルムのITO側に紫外線硬化性樹脂（長瀬チバ（株）製、XNR-5493）を液晶／高分子複合膜を取り囲む様な形にスクリーン印刷法を用いて塗布し、気泡が入らない様に上記で得られた液晶／高分子複合膜面に接触させ、ラミネート機で熱圧着し、紫外線を照射して固着させ、本発明の液晶表示装置を得た。得られた表示装置は、電圧を印加しなければ赤、青及び緑に着色された不透明なものであるが、全体に電圧を印加すると、全体が無色透明になり、又、パターン毎に電圧の印加及び無印加を選択すると様々な色模様のパターンを表示することが出来た。

【0025】

【効果】以上の如き本発明によれば、パターンコートが極めて容易であり、液晶エマルジョンの浪費がなく且つ液晶表示装置における液晶／高分子複合膜中に気泡が全

く含有していない表示特性に優れた液晶表示装置を提供することが出来る。

【0026】

【図面の簡単な説明】

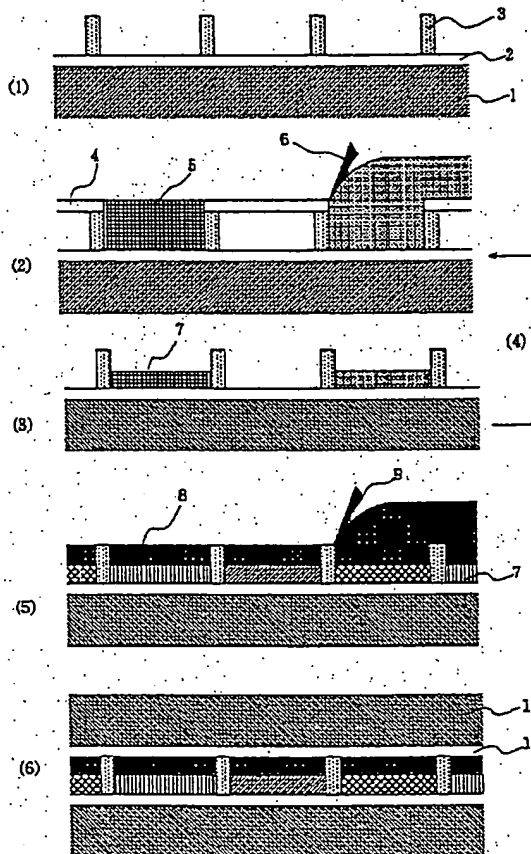
【図1】本発明の好ましい1実施態様の液晶表示装置の構成とその製造工程を図解的に説明する図。

【図2】本発明の別の好ましい1実施態様の液晶表示装置の構成とその製造工程を図解的に説明する図。

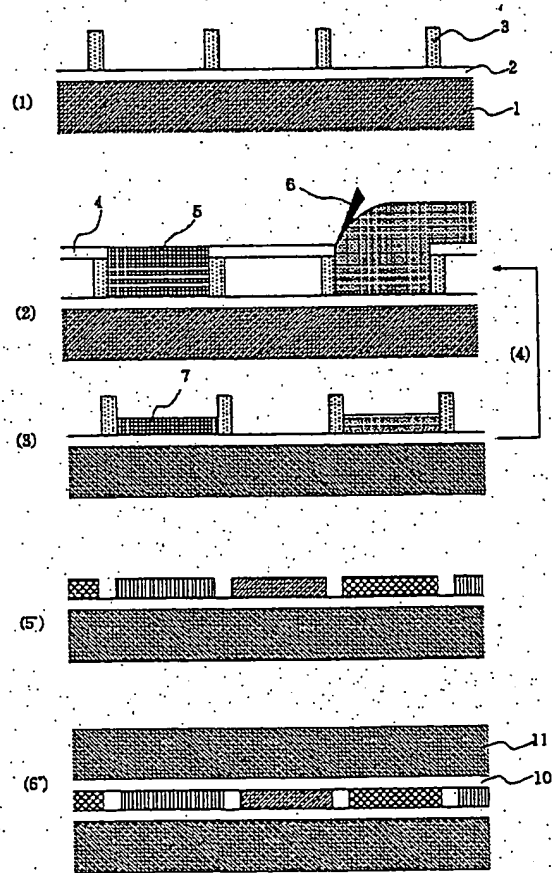
【符号の説明】

- 1：透明基板
- 2, 10：透明導電膜
- 3：隔壁
- 4：マスク
- 5：液晶エマルジョン
- 6, 9：スキージ
- 7：液晶／高分子複合膜
- 8：導電剤ペースト
- 11：対向基板

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 雅之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内